(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 230 852**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86730206.9**

(51) Int. Cl.4: **H01H 33/34** ,. F15B 1/02

(22) Anmeldetag: **05.12.86**

(30) Priorität: **20.12.85 DE 3545782**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung: **05.08.87 Patentblatt 87/32**

(84) Benannte Vertragsstaaten: **AT CH DE FR GB IT LI SE**

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Eggert, Horst**
Gneisenaustrasse 84
D-1000 Berlin 61(DE)
Erfinder: **Jacobsen, Wolfgang**
An der Tränke 51
D-1000 Berlin 20(DE)

(54) Hydraulische Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Druckgasschalter.

(57) Bei einer hydraulischen Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Druckgasschalter sind die Kolben-Zylinder-Systeme (11, 21, 31) je von einem hydropneumatischen Druckspeicher (12, 22, 32) druckbeaufschlagbar. Die Antriebsvorrichtung ist mit einer mehrere Druckspeicher (12, 22, 32) speisenden, von Druckwächtern (14, 24, 34) gesteuerten Hydraulikpumpe (2) und mit einer Gasüberwachungseinrichtung für die Druckspeicher (12, 22, 32) versehen.

Zur Lösung der Aufgabe, bei Speisung mehrerer Druckspeicher (12, 22, 32) durch eine Hydraulikpumpe (2) anstelle der direkten Gasüberwachung eine indirekte Gasüberwachung durchzuführen, ist erfindungsgemäß mindestens ein den Speisedruck der Hydraulikpumpe (2) erfassender Schwellwertschalter (3) als Teil der Gasüberwachungseinrichtung vorgesehen. Durch die vorhandene zeitlich nacheinander erfolgende, von der Gasüberwachungseinrichtung einerseits und den Druckwächtern (14, 24, 34) andererseits gesteuerte Speisung der Druckspeicher (12, 22, 32) ist eine druckspeicherspezifische Zuordnung des vom Schwellwertschalter (3) abgegebenen Gasverlustsignals möglich.

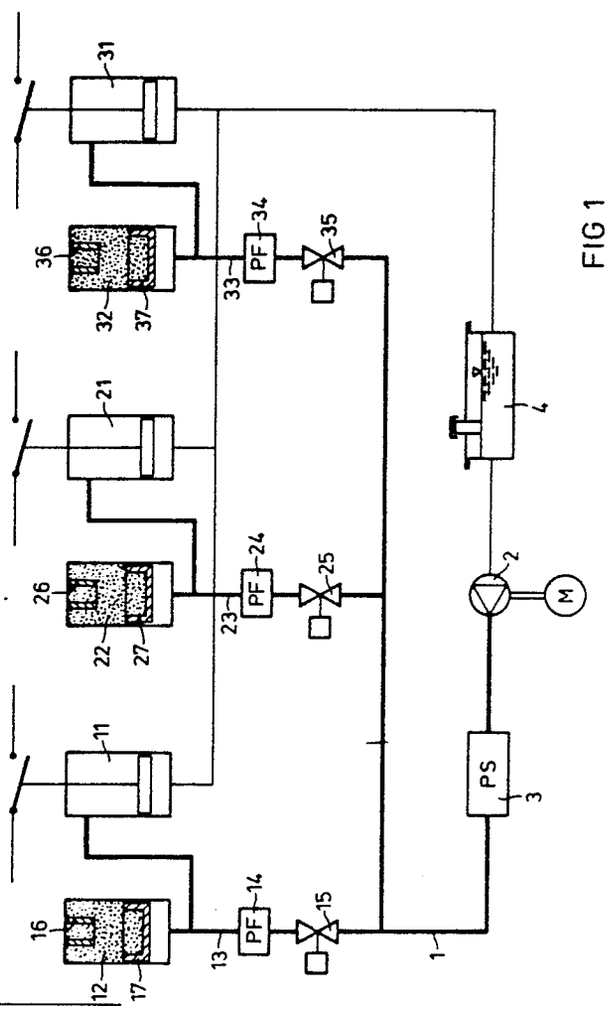

FIG 1

EP 0 230 852 A1

Hydraulische Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Druckgasschalter

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydraulische Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Druckgasschalter, dessen Kolben-Zylinder-Systeme je von einem hydropneumatischen Druckspeicher druckbeaufschlagbar sind, mit einer mehrere Druckspeicher speisenden, von Druckwächtern gesteuerten Hydraulikpumpe und mit einer Gasüberwachungseinrichtung für die Druckspeicher.

Bei einer derartigen bekannten hydraulischen Antriebsvorrichtung erfolgt die Gasüberwachung direkt, d. h. die Stellung eines im Druckspeicher beweglichen Kolbens wird direkt beispielsweise durch mechanische Hilfsmittel erfaßt und ausgewertet. Die direkte Gasüberwachung erfordert diese mechanischen Hilfsmittel mehrfach entsprechend der Anzahl der verwendeten Druckspeicher. Die mechanischen Hilfsmittel ermöglichen eine druckspeicherspezifische Erzeugung eines oder mehrerer Gasverlustsignale.

Solche druckspeicherspezifischen Gasverlustsignale können bei anderen bekannten hydraulischen Antriebsvorrichtungen auch durch Anwendung einer indirekten Gasüberwachung erzeugt werden.

Der Gasinhalt eines Druckspeichers wird dabei indirekt über den Druck der Hydraulikflüssigkeit erfaßt, wenn der Kolben eine bestimmte Anschlagstellung erreicht hat. Diese Stellung kann von einem Anschlag festgelegt sein, so daß die Hydraulikpumpe nach Erreichen dieser Stellung gegen ein quasi inkompressibles Medium arbeitet. Dadurch steigt der Hydraulikdruck steil an und führt zu einer Abgabe des Signals eines Druckwächters, der dem Druckspeicher zugeordnet ist.

Speist eine Hydraulikpumpe mehrere Druckspeicher und tritt beispielsweise ein Gasverlust in einem der Druckspeicher auf, so verteilt sich der steile Druckaufbau in diesem Druckspeicher ohne weiteres auf alle von der Hydraulikpumpe gespeisten Druckspeicher, so daß eine druckspeicherspezifische Zuordnung einer auftretenden Gasverlustmeldung nicht möglich ist. Deshalb wird beim Bekannten die indirekte Gasüberwachung dann angewendet, wenn eine Hydraulikpumpe für jeden Druckspeicher vorhanden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine hydraulische Antriebsvorrichtung der eingangs genannten Art bei Speisung mehrerer Druckspeicher durch eine Hydraulikpumpe anstelle der direkten Gasüberwachung eine indirekte Gasüberwachung durchzuführen.

Diese Aufgabe wird nach der Erfindung gelöst durch mindestens einen den Speisedruck der Hydraulikpumpe erfassenden Schwellwertschalter als Teil der Gasüberwachungseinrichtung und durch eine zeitlich nacheinander erfolgende, von der Gasüberwachungseinrichtung einerseits und den Druckwächtern andererseits gesteuerte Speisung der Druckspeicher.

Durch Anwendung der Erfindung werden die funktionellen Vorteile der direkten Gasüberwachung mit denen der indirekten kombiniert.

Der Bedarf an Hydraulikpumpen ist vergleichsweise gering. Die feste zeitliche Zuordnung jedes Druckspeichers zu der ihn speisenden Hydraulikpumpe gewährleistet für jede auftretende Gasverlustmeldung zugleich die funktionelle und damit bauliche Zuordnung von Fehlerquelle und Fehlzustand. So lassen sich beispielsweise konstruktive Ausführungen schaffen, die mechanisch einfach und robust sind, weil ein großer Aufwand mechanischer Hilfseinrichtungen entbehrlich ist. Insbesondere ist der Aufwand bei der Gasabdichtung gering gehalten. Es ergibt sich eine vergleichsweise hohe Störunanfälligkeit und Wartungsfreundlichkeit.

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung kann der Schwellwertschalter in einer allen Druckspeichern gemeinsamen Hauptspeiseleitung angeordnet sein, damit nur ein einziger Schwellwertschalter zur Gasüberwachung aller vorhandenen Druckspeicher vorgesehen werden muß. Oberhalb eines vorgegebenen Hydrauliknenndruckes gibt dieser Schwellwertschalter ein Gasverlustsignal ab, das beispielsweise in ein optisches oder akustisches Warnsignal umgesetzt werden kann oder als Sperrsignal die Funktion der Hydraulikpumpe und gegebenenfalls der Antriebsvorrichtungen unterbricht.

Die zeitliche Abfolge der Druckspeicherspeisung kann bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung dadurch bewirkt werden, daß jeder Druckspeicher über ein eigenes Magnetventil gespeist wird. Zwischen Druckspeicher und Magnetventil kann in der Speiseleitung des Druckspeichers je einer der Druckwächter angeordnet sein, der beispielsweise beim Unterschreiten eines Mindestdruckes in der Speiseleitung des Druckspeichers das zugehörige Magnetventil öffnet und die Hydraulikpumpe einschaltet. Zugleich kann der Druckwächter die Magnetventile anderer Druckspeicher in ihrer Schließstellung verriegeln, so daß das Hydrauliköl ausschließlich in den zugehörigen Druckspeicher gefördert wird.

Beim Öffnen eines der Magnetventile kann vorteilhaft eine zugeordnete Selbsthalteeinrichtung eingeschaltet werden, die den Schaltzustand unabhängig vom Signal des steuernden Druckwächters aufrechterhält und erst nach Erreichen des Hydrauliknenndruckes in Abhängigkeit von einer Pumpennachlaufzeit wieder unterbrochen wird und damit die Hydraulikpumpe abgeschaltet. Diese Unterbrechung kann das zugeordnete Magnetventil schließen und die Magnetventile der anderen Druckspeicher entriegeln.

Bei einer besonders vorteilhaften und einfachen Ausführungsform der Erfindung steuert jeder Druckwächter ein Schütz, das als Massenbauelement mechanisch einfach aufgebaut, preisgünstig und relativ störunempfindlich ist. Die zeitlich eindeutige Reihenfolge der Speisung kann besonders einfach dadurch sichergestellt werden, daß die Schütze unterschiedliche Erregungszeiten haben. Hierbei öffnet beispielsweise das Schütz mit der schnellsten Erregungszeit das zugehörige Magnetventil, so daß der zugehörige Druckspeicher zuerst gefüllt werden kann, während alle anderen Magnetventile in ihrer Schließstellung bleiben.

Zur Erzielung einer einfachen Schaltungsanordnung ist es vorteilhaft, wenn jedes Schütz einen Selbsthaltekontakt, einen Ventilkontakt, einen Pumpenkontakt und einen Meldekontakt als Schließer sowie einen Verriegelungskontakt für jedes weitere Magnetventil als Öffner enthält.

Dabei können die Meldekontakte der Schütze parallel geschaltet sein und mit dem Schwellwertschalter in Reihe liegend das Signal steuern. Es ist möglich, daß die Meldekontakt der Schütze und des Schwellwertschalters die indirekt wirkende Gasüberwachung bilden. Auch in diesem Fall kann der Schwellwertschalter ein einfacher Druckwächter sein.

Anhand zweier Figuren ist der prinzipielle Aufbau eines Ausführungsbeispiels der Erfindung und die Wirkungsweise erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Prinzipschaltbild für den Steuerkreis einer erfindungsgemäßen hydraulischen Antriebsvorrichtung für einen Druckgasschalter.

Fig. 2 zeigt einen zugehörigen elektrischen Schaltplan für die Steuerung der hydraulischen Antriebsvorrichtung nach Fig. 1.

In der Figur 1 sind drei Kolben-Zylinder-Systeme 11, 21 31 zur Betätigung der Schaltstellen eines dreipoligen elektrischen Druckgasschalters, z. B. SF_6-Schalters, dargestellt, die jeweils von einem hydraulischen Druckspeicher 12, 22, 32 gesteuert werden. In den Speiseleitungen 13, 23, 33 befinden sich Druckwächter 14, 24, 34 und Magnetventile 15, 25, 35. In der allen Druckspeichern 12, 22, 32 gemeinsamen Hauptspeiseleitung 1 ist eine Hydraulikpumpe 2 und ein Schwellwertschalter 3 angeordnet.

Die Druckwächter 14, 24, 34 überwachen den Funktionsdruck PF der Druckspeicher 12, 22, 32 und schalten davon abhängig die Hydraulikpumpe 2 ein und aus. Der Schwellwertschalter erfaßt den Störungsdruck PS, der oberhalb eines vorgegebenen Hydrauliknenndruckes liegt. Er liefert ein Signal, wenn in der Haupt-Speiseleitung der Störungsdruck PS auftritt.

Die in Fig. 1 stark ausgezogenen Linien stellen schematisch Hochdruckleitungen dar. Der Hydraulikölkreislauf wird geschlossen durch drucklose Leitungen, die als dünn ausgezogene Linien dargestellt sind. Durch diese drucklosen Leitungen wird das Hydrauliköl aus dem Kolben-Zylinder-System 11, 21, 31 in einen Ölbehälter 4 rückgeführt, der seinerseits dann die Hydraulikpumpe 2 speist.

Wenn z. B. in der Speiseleitung 23 der erforderliche Mindestdruck unterschritten wird, spricht der Druckwächter 24 an. Daraufhin wird das Magnetventil 25 geöffnet und die Magnetventile 15 und 35 in ihrer Schließstellung elektrisch verriegelt. Gleichzeitig wird die Hydraulikpumpe 2 eingeschaltet. Erreicht der Druckspeicher 22 den erforderlichen Nenndruck, werden nach einer bestimmten Nachlaufzeit das Magnetventil 25 wieder geschlossen und die Hydraulikpumpe 2 abgeschaltet. Hierzu dient ein in der Figur 2 dargestellter, von der Pumpenwelle mittels Nockenscheibe gesteuerter Mikroschalter MS, der nach Erreichen eines Drucknennwertes das Abschaltsignal verzögert wirksam werden läßt. Steigt während dieser Nachlaufzeit der Hydraulikdruck über den vorgesehenen Nenndruck an, und zwar steil, das ist dann der Fall, wenn sich im Druckspeicher 22 nicht ausreichend Gas befindet, so spricht der Schwellwertschalter 3 an und gibt das Gasverlustsignal ab. Dieses Signal kann zu einer optischen oder akustischen Meldung führen. Es kann auch als Sperrsignal zur Abschaltung der Hydraulikpumpe 2 dienen. Da zum Zeitpunkt der Gasverlustmeldung nur der Druckspeicher 22 von der Hydraulikpumpe 2 gespeist wurde, ist die aufgetretene Gasverlustmeldung eindeutig diesem einen Druckspeicher 22 zugeordnet.

Der steile Druckanstieg wird durch einen die Bewegung eines Kolbens 17, 27, 37 mechanisch begrenzenden Anschlag 16, 26, 36 ausgelöst, der nur bei nicht ausreichender Gasmenge unter Betriebsbedingungen vom Kolben erreicht werden kann. Die Pumpe arbeitet in diesem Fall allein gegen das quasi inkompressible Hydrauliköl.

Die in Fig. 2 dargestellte Schaltungsanordnung umfaßt mehrere Teile, und zwar die Gasüberwachung, die druckabhängige Ventilsteuerung, die Nachlaufschaltung und die Pumpensteuerung.

Sinkt beispielsweise der Funktionsdruck PF des Druckspeichers 22 unter seine untere Grenze, so spricht ein Druckwächterkontakt D2 des Druckwächters 24 an und geht in die in Figur 2 dargestellte Schließstellung. Dadurch wird ein Schütz K2 erregt und dessen Kontakte aus den dargestellten Ruhelagen in die Arbeitsstellungen geschaltet. Ein Selbsthaltekontakt KS2 wird geschlossen. Ferner schließt ein Ventilkontakt KMV2, so daß eine Ventilsteuereinrichtung MV2 das Magnetventil 25 öffnet. Gleichzeitig schließt ein Pumpenkontakt KP2, so daß die Hydraulikpumpe 2 eingeschaltet wird und den Druckspeicher 22 füllt.

Zugleich werden Verriegelungskontakte KV12 und KV32 geöffnet. Dadurch sind die Schütze K1 und K3 stromlos, d. h. die zugehörigen Kontakte in ihrer Ruhelage und die Magnetventile 15 und 35 geschlossen.

Wenn der Hydraulikdruck im Druckspeicher 22 seinen vorgegebenen Nennwert erreicht hat, - schaltet der Druckwächterkontakt D2 um. Durch eine über den Selbsthaltekontakt KS2 geschlossene Selbsthalteeinrichtung bleibt das Schütz K2 erregt, so daß die Hydraulikpumpe 2 weiter läuft. Steigt während dieser Nachlaufzeit der Hydraulikdruck über seinen Nennwert steil an, so - schließt ein Druckwächterkontakt DS, der im ausgeführten Beispiel der Kontakt des Schwellwertschalters 3 ist, wodurch ein Gasverlustsignal über eine Signaleinrichtung S2 abgesetzt wird.

Die gestrichelte Linie zwischen dem Motor der Hydraulikpumpe 2 und der Signaleinrichtung S1, S2, S3 gibt zu erkennen, daß ein Signal zu einere Funktionssperre der Hydraulikpumpe 2 führen kann.

Steigt der Hydraulikdruck während der Pumpennachlaufzeit nicht nennenswert über den Nenndruck an, so führt das Schließen des Mikroschalters MS zum Kurzschließen des Schützes K2, wodurch die Selbsthaltung aufgehoben wird.

Bei der erstmaligen Füllung der Druckspeicher 12, 22, 32 sind alle Druckwächter D1, D2, D3 geschlossen. Allerdings wird dann dasjenige Schütz zuerst erregt, das die kürzeste Erregungszeit hat. Auch in diesem Betriebsfall ist eine eindeutige zeitliche Abfolge der Druckspeicherspeisung sicher gewährleistet.

Ansprüche

1. Hydraulische Antriebsvorrichtung für einen elektrischen Druckgasschalter, dessen Kolben-Zylinder-Systeme je von einem hydropneumatischen Druckspeicher druckbeaufschlagbar sind, mit einer mehrere Druckspeicher speisenden, von Druckwächtern gesteuerten Hydraulikpumpe und mit einer Gasüberwachungseinrichtung für die Druckspeicher, **gekennzeichnet durch** mindestens einen den Speisedruck der Hydraulikpumpe - (2) erfassenden Schwellwertschalter (3) als Teil der Gasüberwachungseinrichtung und durch eine zeitlich nacheinander erfolgende, von der Gasüberwachungseinrichtung einerseits und den Druckwächtern (14, 24, 34) andererseits gesteuerte Speisung der Druckspeicher (12, 22, 32).

2. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwertschalter (3) in einer allen Druckspeichern (12, 22, 32) gemeinsamen Hauptspeiseleitung (1) angeordnet ist und oberhalb eines vorgegebenen Hydrauliknenndruckes ein Gasverlustsignal abgibt.

3. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, daß jeder Druckspeicher (12, 22, 32) über ein eigenes Magnetventil - (15, 25, 35) gespeist wird und zwischen Druckspeicher (12, 22, 32) und Magnetventil (15, 25, 35) je einer der Druckwächter (14, 24, 34) in der Speiseleitung (12, 22, 32) des Druckspeichers (12, 22, 32) angeordnet ist.

4. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, daß der eine Druckwächter (14, 24, 34) beim Unterschreiten eines Mindestdrucks in der Speiseleitung (13, 23, 33) des Druckspeichers das zugehörige Magnetventil - (15, 25, 35) öffnet, die Magnetventile (15, 25, 35) anderer Druckspeicher (12, 22, 32) in ihrer Schließstellung verriegelt und die Hydraulikpumpe - (2) einschaltet.

5. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet, daß beim Öffnen eines der Magnetventile (15, 25, 35) eine zugeordnete Selbsthalteeinrichtung eingeschaltet wird, die erst nach Erreichen des Hydrauliknenndruckes in Abhängigkeit von einer Pumpennachlaufzeit wieder unterbrochen wird und damit die Hydraulikpumpe - (2) abschaltet.

6. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Unterbrechung der Selbsthalteeinrichtung das zugeordnete Ma-

gnetventil (15, 25, 35) schließt und die Magnetventile (15, 25, 35) der anderen Druckspeicher (12, 22, 32) entriegelt.

7. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß jeder Druckwächter (14, 24, 34) ein Schütz (K1, K2, K3) steuert.

8. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Schütze (K1, K2, K3) unterschiedliche Erregungszeiten haben.

9. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schütz (K1, K2, K3) einen Selbsthaltekontakt (KS1, KS2, KS3), Ventilkontakt (KMV1, KMV2, KMV3), einen Pumpenkontakt (KP1, KP2, KP3) und einen Meldekontakt (KM1, KM2, KM3) je als Schließer sowie einen Verriegelungskontakt (KV21, KV31, KV12, KV32, KV13, KV23) für jedes weitere Magnetventil - (15, 25, 35) als Öffner enthält.

10. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, daß die Meldekontakte (KM1, KM2, KM3) der Schütze (K1, K2, K3) parallel geschaltet und mit dem Schwellwertschalter (3) in Reihe liegend das Signal steuern.

11. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach den Ansprüchen 1 und 9, **dadurch gekennzeichnet** , daß die Meldekontakte (KM1, KM2, KM3) der Schütze (K1, K2, K3) und der Schwellwertschalter - (3) die indirekt wirkende Gasüberwachungseinrichtung bilden.

12. Hydraulische Antriebsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, daß der Schwellwertschalter (3) ein Druckwächter ist.

85 P 4140

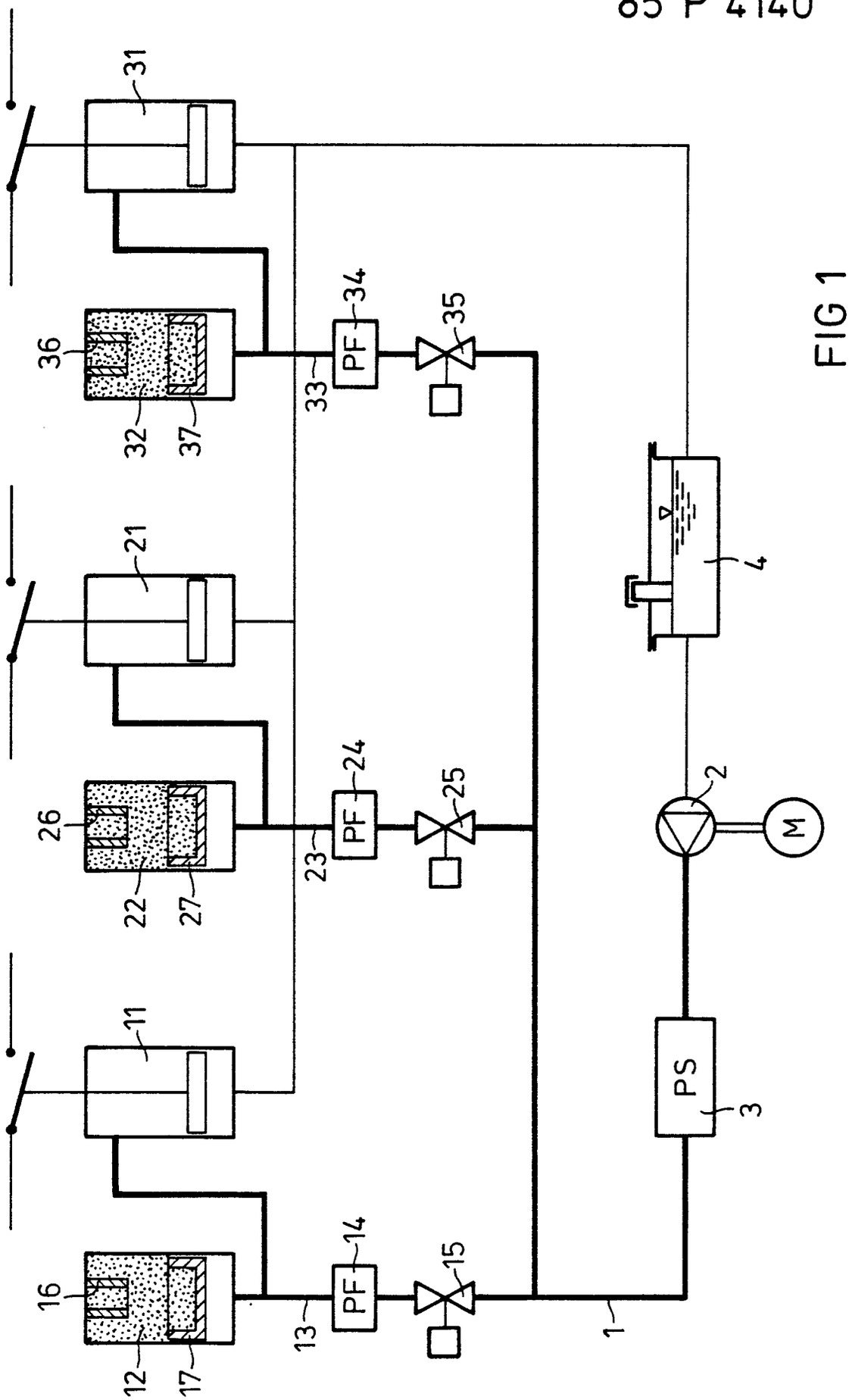

FIG 1

85 P 4140

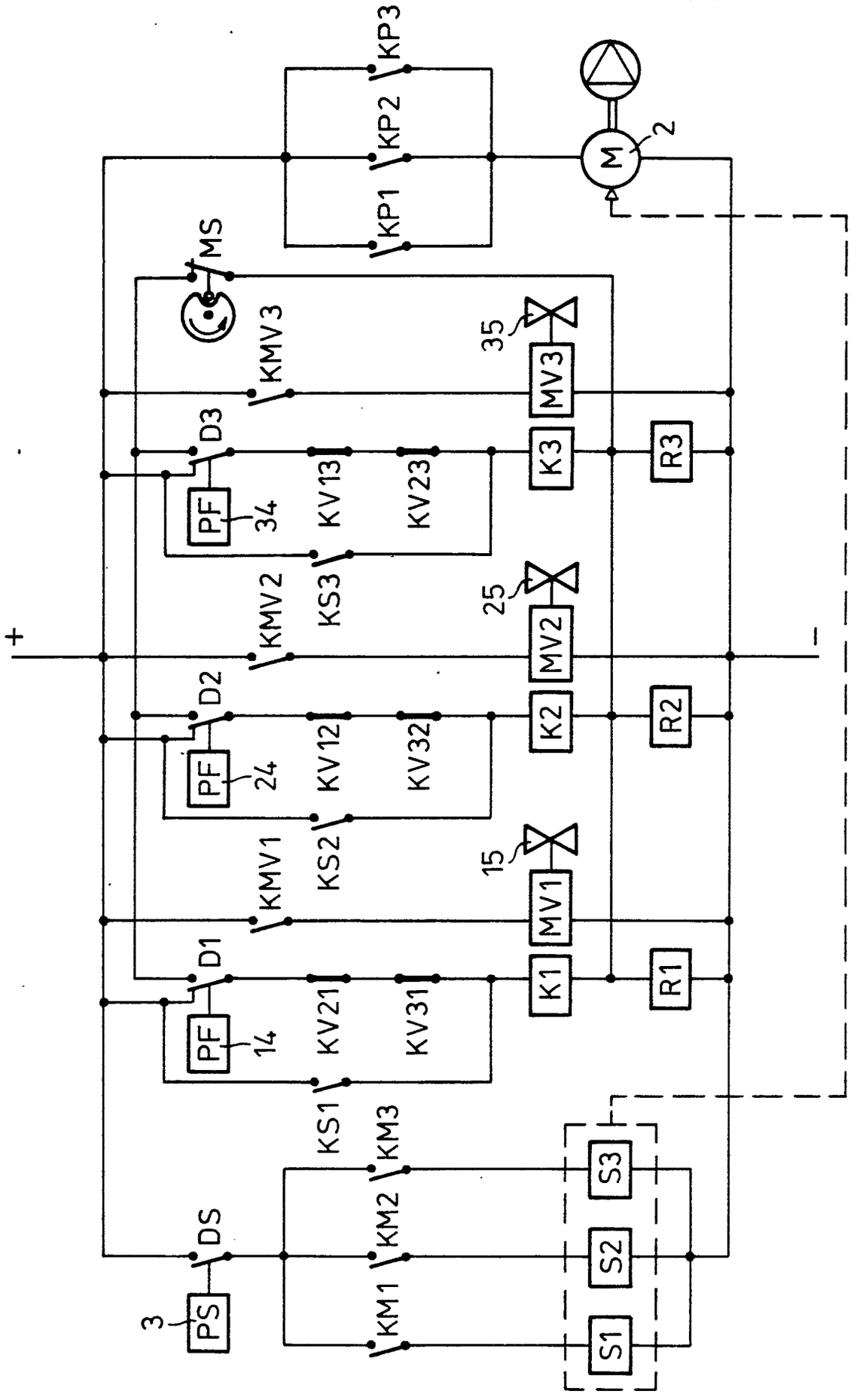

FIG 2

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 86 73 0206

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int Cl 4)
A	DE-U-7 736 316 (B.B.C. AG) * Insgesamt *	1	H 01 H 33/34 F 15 B 1/02
A	DE-A-1 525 857 (SIEMENS AG) * Insgesamt *	1	
A	US-A-3 050 079 (TOGNELL) * Insgesamt *	1	
A	DE-B-1 221 709 (VOIGT & HAEFFNER) * Insgesamt *	1	
A	SIEMENS ZEITSCHRIFT, Band 43, Nr. 4, April 1969, Seiten 285-287, Erlangen, DE; O. KOPRIVA et al.: "Leistungsschalter H 801-E für 110 bis 145kV mit elektrohydraulischem Antrieb"		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4) H 01 H 33/00 F 15 B 1/00

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	09-04-1987	DESMET W.H.G.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A technologischer Hintergrund
O nichtschriftliche Offenbarung
P Zwischenliteratur
T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze

E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus andern Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPA Form 1503 03 82